

CALIDAD DE SERVICIO, CONTROL CON TECNOLOGÍA IP Y CASI CERO EMISIONES

La climatización industrial en general, y la vinculada a centros hospitalarios en particular, está adaptándose y evolucionando a nuevos paradigmas que están presentes en la sociedad del siglo XXI en todos sus ámbitos. En concreto se podrían establecer tres áreas de reflexión que nos introducen en las tendencias actuales del diseño de instalaciones de climatización en el ámbito hospitalario y que abordamos con detalle a continuación en el presente artículo.



» **Esteban Domínguez**
Ingeniero industrial,
director técnico de **Promec**,
miembro del CTTC del
Ashrae Spain Chapter



La primera de las áreas de reflexión es la que hace referencia al desarrollo de estándares internacionales de calidad del servicio prestado y soluciones a adoptar específicas para cada espacio; la segunda sería la búsqueda de edificios “casi cero emisiones”; y la tercera, la implantación del control con tecnología IP e integración en el “Internet de las cosas”.

Desarrollo de estándares internacionales y soluciones específicas

Incluso desde las normas de climatización más generales, como el Reglamento de Instalaciones Térmicas vigente según RD 1027/2007, se ha comenzado a fijar criterios de calidad de servicio objetivos más allá del simple control de temperatura y humedad exigibles a

MEJORA DE LA EFICIENCIA. Una reflexión en el ámbito de la sostenibilidad es la selección de los sistemas de distribución tanto hidráulicos como de aire, ya que pueden suponer un 30% del consumo en el ámbito hospitalario

la instalación de climatización. La aplicación de la norma UNE 171 330 en él referenciada ya genera obligaciones y criterios de calidad en el servicio de la instalación, que han generado cambios en el desarrollo de las soluciones previstas. En un ámbito terciario los proyectos basados en vigas frías, techo frío o estructuras termoactivas han sido una realidad en aquellos edificios o complejos donde se buscaba un cumplimiento exigente e integral de dichos estándares.

En el ámbito hospitalario ya existían normas y estándares concretos para las zonas clasificadas, como la UNE 100 713, a la que se han añadido otras de carácter más específico como la UNE 171 340.

Consecuencia de la búsqueda de estos estándares de calidad se han consolidado soluciones como flujos unidireccionales en las salas de aplicación (techos filtrantes) o flujos de mezcla con alto nivel de filtración vinculados a sistemas todo aire. Aunque estos sistemas y soluciones ya se anticipaban en distintas publicaciones del sector basadas en la evidencia médica, su presencia es creciente en un mayor número de espacios. Es ahí donde radica una de las tendencias del sector hospitalario: la necesidad de satisfacer estándares exigentes y cambiantes (incorporación de quirófanos integrados, incor-

poración de técnicas de mínima invasión en muchos servicios, etc.) con la mayor flexibilidad y mínima intervención que entorpezca la actividad asistencial. Nuevamente los sistemas todo aire con regulación por espacio mediante cajas de recalentamiento tanto de caudal variable como constante son los que cumplirán el objetivo tanto desde el punto de vista de calidad sanitaria como de regulación y consumo, punto este último del que se hablará posteriormente dada su relevancia.

Búsqueda de edificios “casi cero emisiones”

La ya conocida fórmula 20/20/20, donde las emisiones de gases de efecto invernadero deben reducirse en la Unión Europea un 20% por debajo del nivel de 1990, donde la proporción de energías renovables como fuentes de energía debe aumentar hasta el año 2020 en un 20% y donde la eficiencia energética debe aumentar al menos un 20% hasta el año 2020, ya está muy presente entre nosotros en la sociedad. En este contexto, un hospital es un gran consumidor de energía, pudiéndose considerar un hospital eficiente, con el estado del arte actual de tecnologías, aquel que “solo” consume 350 a 400 kwh/ (año m²) de energía primaria. Asumida esta realidad, ¿es

Si bien en el ámbito hospitalario hay necesidades térmicas que requieren alta temperatura de forma constante, la distribución a baja temperatura y el empleo de condensación en la producción presenta ventajas a futuro.



posible un escenario casi cero emisiones? Aunque la estrategia reglamentaria va en esa línea se pueden observar distintas tendencias que son necesarias para la consecución del objetivo.

La primera es la adecuada selección de los recursos de producción termofrigrífica para el hospital, lo que abordaría, aproximadamente, un 25% del consumo anterior. En esa línea, el estudio de recursos en el lugar de ubicación del edificio se hace esencial para lograr el objetivo. La realización del TRT (Test de Respuesta Térmica) del terreno donde se aloja la edificación, para poder establecer una posible base geotérmica de la producción, o los estudios de soleamiento para la implantación de sistemas solares de aporte al sistema de producción de agua caliente sanitaria o sistemas de calefacción ya forman parte del día a día del diseño de edificios de nueva construcción o rehabilitación energética de edificios existentes.

Tendencia constante

Por otro lado, la evolución tecnológica de los sistemas de producción sí que constituye una tendencia constante, y las mejoras progresivas en rendimientos, control y durabilidad de los equipos son siempre una buena y constante noticia. Aquí cabe destacar la producción de calor con calderas de condensación para circuitos de distribución a baja temperatura como una primera realidad del sector. Si bien en el ámbito hospitalario hay necesidades térmicas que requieren alta temperatura de forma constante (producción de agua caliente y sus choques térmicos para control de legionela, recalentamientos terminales para control de humedad, etc.), en función de las redes previstas y la configuración del complejo la distribución a baja temperatura y el empleo de condensación en la producción presenta ventajas a futuro.

No obstante, una necesidad a medio plazo, a combinar con la producción convencional de calor, será la incorporación de sistemas de cogeneración o trigeneración en el proceso productivo. Si bien desde el ámbito normativo español se está penalizando, dentro del marco de desarrollo sostenible del sector energético en la Unión Europea, tanto en lo que afecta a aspectos medioambientales como de seguridad de suministro, es casi imprescindible el paso a sistemas de cogeneración al estar reconocidos como una de las herramientas principales para conseguir alcanzar los objetivos europeos de mejora de la eficiencia energética.

En lo relativo a la producción de frío, la tendencia marcada por el mercado derivada de exigencias de normas de ecodiseño es clara en el posicionamiento de equipos de alto rendimiento tanto nominal como estacional y con alta capacidad de regulación a carga parcial. Sin olvidar, lógicamente, el potencial de free-cooling hidráulico que ofrecen los sistemas condensados por agua a través de la torre de refrigeración y especialmente eólico mediante el empleo de sistemas todo aire ya mencionados en puntos anteriores del presente artículo, es la selección de la tecnología y puntos de trabajo la que puede permitir grandes ahorros en explotación. Tanto los fabricantes que han optado por desarrollos de compresores de levitación magnética como las líneas de desarrollo vinculadas a la regulación de frecuencia en el compresor están logrando rendimientos elevados y compatibles con la exigencia del mercado.

Selección de los sistemas de distribución

Una segunda reflexión en el ámbito de la eficiencia y la sostenibilidad es la selección de los sistemas de distribución tanto hidráulicos como de aire, ya que pueden suponer un 30% del consumo en el ámbito hospitalario. En el ámbito hidráulico la incorporación de sistemas de caudal variable es un hecho, las evoluciones vendrán especialmente desde el punto de vista de control y regulación de los grupos de bombeo, como se abordará posteriormente, y de los componentes que faciliten dicho control en la red hidráulica. En este último punto las válvulas de carácter dual, limitando presiones diferenciales en baterías y con función de regulación de caudal, se están incorporando a los diseños de forma habitual.

En las unidades de tratamiento de aire, las exigentes normas de ecodiseño (ErP-productos relacionados con la energía) marcadas por la Unión Europea llevan a corto plazo a un cambio tecnológico y de configuración de unidades que hay que tener presente. Entre sus puntos principales tenemos los siguientes:

- Incorporación de forma generalizada de sistemas de recuperación de energía (HRS) con sistema regulador. Sistemas con rendimiento creciente y cercano a los límites técnicos teóricos en algunas tecnologías (73% en recuperadores de placas o rotativos y 68% en recuperadores de baterías).
- Rendimientos mínimos en ventiladores y valores muy exigentes de SPF, lo que llevará a incorporación de tecnologías EC ya incorporadas al mercado.

PASO IMPRESCINDIBLE. Una necesidad a medio plazo, a combinar con la producción convencional de calor, será la incorporación de sistemas de cogeneración o trigeneración en el proceso productivo

► Altas prestaciones de la envolvente en lo relativo a resistencia mecánica, estanqueidad y aislamiento acústico.

Implantación del control con tecnología IP

Cualquier instalación industrial en general y la instalación de climatización en particular es posible modelarla como una máquina con dos componentes: componente de potencia y componente de control. El componente de potencia lo constituyen los elementos tangibles de la instalación, organizados en distintos niveles:

- Producción centralizada (enfriadoras, calderas, etc.).
- Transporte y distribución (anillos de agua fría, agua caliente, subestaciones, etc.).
- Unidades terminales (*fancoils*, inductores, cajas de caudal variable, cajas de mezcla, etc.).

El componente de control lo constituyen autómatas a los que están conectados sensores, empotrados en el componente de potencia de la instalación, con los que obtiene su estado, y actuadores con los que establece su funcionamiento, usando las reglas programadas en el software que se ejecuta en los autómatas.

Actualmente el componente de control se implanta con tecnología propietaria aunque vestida de cierto grado de estandarización, es decir, no hay desacoplamiento real entre las funciones de control con las que se regula la instalación y las funciones de comunicación con las que se obtienen datos de otros autómatas para usarlos como valores en variables que intervienen en las funciones de regulación.

Para garantizar consistencia en las funciones de regulación incluidas en el software de los autómatas, con las que se establece la “política de funcionamiento” de la instalación, se requiere que la comunicación se ejecute con mensajería síncrona, es decir, cuando un autómata dispone de un dato que puede ser de utilidad a otros autómatas, envía un mensaje con dicho dato, que reciben el resto y solo lo procesan aquellos para los que es de interés. En términos del modelo de referencia básico OSI de siete niveles, la comunicación se ejecuta con los niveles 1 (físico), 2 (enlace) y 7 (aplicación). Obsérvese que no hay nivel 3 (red), justo el que corresponde a IP (Internet Protocol).

Pasar del actual modelo propietario de tres niveles al modelo Internet (TCP/IP) de cuatro niveles -conectividad (1 y 2 de OSI), IP (3 de OSI), TCP (4 de OSI) y aplicación (5, 6 y 7 de OSI)- es el nuevo escenario al que se va a enfrentar la industria del control de climatización. Ésta es la razón por la que el componente o plano de control se empieza a especificar con una jerarquía de máximo dos niveles, justo para garantizar por diseño la trazabilidad de cualquier variable asociada a cualquier sensor o actuador con el que se monitoriza o interviene en la regulación, independientemente de que la estrategia de aproximación sea con modelo PID (Proporcional,



Integral, Derivativa) o con modelo analítico y poder verificar externamente el correcto funcionamiento de la regulación.

Las cuatro características irrenunciables en la implantación de cualquier sistema con tecnología IP en próximas fechas serán las siguientes:

- Conectividad ejecutada con *interfaces* en cobre 100-TX/1000-T (conector RJ45).
- Alimentación de autómatas ejecutada con PoE (14W), PoE+ (30W) o futuro PoE++ (100W).
- Sincronización horaria de autómatas ejecutada con SNTP contra un servidor de tiempo NTP.
- Gestión del sistema ejecutado con protocolo SNMP.

La evolución del control hacia tecnología IP nativa es una realidad imparable, entre otras razones porque la propia Comisión de la Unión Europea incorporó el paradigma de “Internet de las cosas” a su hoja de ruta en el año 2008 y en su programa de I+D+i Horizonte 2020, que sustituyó al Séptimo Programa Marco, estableció como requisito esencial que se genere impacto económico que garantice la sostenibilidad de la sociedad del bienestar en Europa.

Otra de las razones de la evolución del control hacia tecnología IP nativa es por la imperiosa necesidad de implantar sistemas que permitan gestionar las instalaciones de un edificio en su conjunto, lo que se conoce como BMS (Building Management System), que necesariamente requiere utilizar mensajería asíncrona con cada sistema de control de cada instalación por parte del BMS. ✎

Actualmente el componente de control se implanta con tecnología propietaria aunque vestida de cierto grado de estandarización.